

549,297

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 9 月 30 日 (30.09.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/084381 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H02K 7/08, F16C 17/10, 33/10

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/003320

(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 19 日 (19.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコー  
インスツルメンツ株式会社 (SEIKO INSTRUMENTS  
INC.) [JP/JP]; 〒261-8507 千葉県 千葉市 美浜区 中瀬  
一丁目 8 番地 Chiba (JP).

区中瀬一丁目 8 番地 セイコーインスツルメンツ株  
式会社内 Chiba (JP). 木下 伸治 (KINOSHITA, Shinji)  
[JP/JP]; 〒261-8507 千葉県 千葉市 美浜区 中瀬一丁目  
8 番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba  
(JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

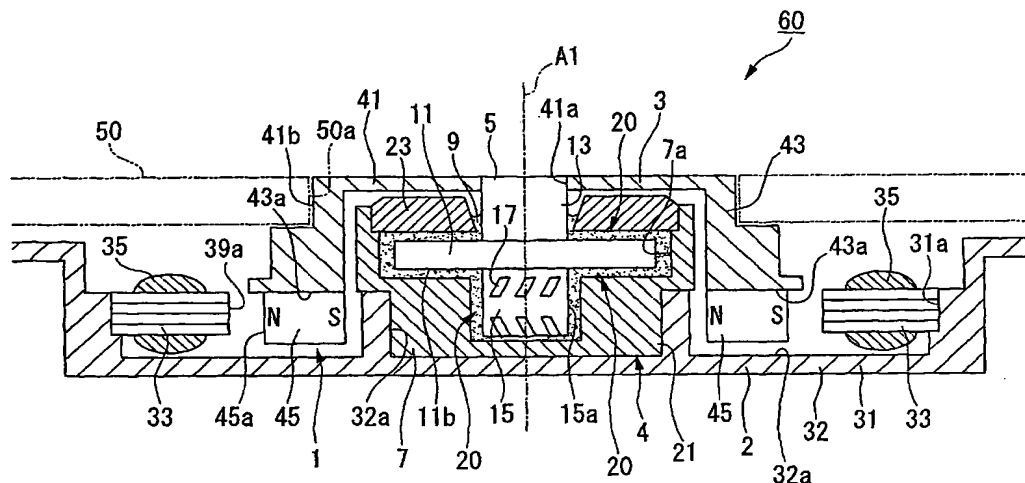
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹原 勇 (TAKE-  
HARA, Isamu) [JP/JP]; 〒261-8507 千葉県 千葉市 美浜

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: MOTOR AND RECORDING MEDIUM DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: モータおよび記録媒体駆動装置



(57) Abstract: A motor having a fluid dynamic pressure bearing capable of rotatably supporting a shaft body by the dynamic pressure of fluid filled in the clearance thereof from a shaft body support part, comprising a stator (2) having a core (33) and a coil (35), a rotor (3) having permanent magnets (45) annularly arranged on the radial inner side of the stator (2) opposedly to the core and the coil, and the fluid dynamic pressure bearing (4) for rotatably supporting the rotor on the stator, the fluid dynamic pressure bearing (4) further comprising the cylindrically formed shaft body (5) of generally cruciform shape in cross section, the shaft body support part (7) having a shaft body insert hole (7a) for storing the shaft body (5) formed therein, the fluid (9) filled in the clearance between the shaft body (5) and the shaft body insert hole (7a), and a dynamic pressure generating part formed of the fluid (9) and a dynamic pressure generating groove formed at least in either of the outer surface of the shaft body (5) and the inner surface of the shaft body insert hole (7a) opposed to the outer surface.

[続葉有]

WO 2004/084381 A1



---

(57) 要約:

本発明は、軸体支持部との隙間に充填された流体の動圧により軸体を回転自在に支持する流体動圧軸受を備えたモータに関し、コア（３３）及びコイル（３５）を有するステータ（２）と、ステータ（２）の半径方向内方にコア及びコイルに対向して円環状に配列された永久磁石（４５）を有するロータ（３）と、ステータに対してロータを回転自在に支持する流体動圧軸受（４）とを備え、流体動圧軸受（４）が、断面略十字型の円柱状に形成された軸体（５）と、該軸体（５）を収容する軸体挿入穴（７ａ）を形成した軸体支持部（７）と、軸体（５）と軸体挿入穴（７ａ）との隙間に充填された流体（９）とを備え、該流体（９）と、軸体（５）の外表面、又は、該外表面に対向する軸体挿入穴（７ａ）の内面の少なくとも一方に形成された動圧発生溝とにより構成された動圧発生部を備えるモータを提供する。

## 明 細 書

## モータおよび記録媒体駆動装置

5

## 技術分野

本発明は、軸体支持部との隙間に充填された流体の動圧により軸体を回転自在に支持する流体動圧軸受を備えたモータ、およびこのモータを備えた記録媒体駆動装置に関する。

10

## 背景技術

従来、据え置き型のパーソナルコンピュータや携行可能なノートパソコン等の端末装置に搭載されるハードディスク装置（以下、HDDと呼ぶ。）には、ディスク状に形成された記録媒体を所定の回転速度で回転させるモータが設けられている（例えば、特許第3184794号公報参照。）。

15

このモータは、図4に示すように、記録媒体を回転自在とするための流体動圧軸受71を備えている。流体動圧軸受71は、断面略十字型の円柱状に形成された軸体73と、軸体73を回転自在に収容する断面略十字型の軸体挿入穴75aを有するスリーブ75と、軸体挿入穴75aと軸体73との隙間に充填されたオイル等の液体77とを備えている。

20

また、スリーブの外周面にはコアおよびコイルが設けられている。そして、軸体の上端部には、略有底円筒状に形成されたロータが取り付けられており、ロータの円筒壁部のうち、コアおよびコイルに対向する内周面には円環状の永久磁石が固定されている。ロータの円筒壁部は、コアおよびコイルに対向する外周面の反対側に位置する永久磁石の内周面に出入りする磁束方向を拘束するためのリターンヨークを構成している。

25

しかしながら、従来のモータにおいては、永久磁石85の内周面85b側にコア79およびコイル81を配置していたため、永久磁石85を固定するロータ83の径寸法を縮小することができず、モータの小型化に限界があるという問題が

あった。

### 発明の開示

本発明のモータは、コアおよびコイルを有するステータと、該ステータの半径  
5 方向内方に前記コアおよびコイルに対向して円環状に配列された永久磁石を有す  
るロータとを備え、該ロータが、流体動圧軸受により前記ステータに回転自在に  
支持され、前記流体動圧軸受が、前記ロータに固定される軸体と、閉塞端を有し、  
前記軸体を回転自在に収容する軸体挿入穴を形成した前記ステータに固定される  
軸体支持部と、前記軸体と前記軸体挿入穴との間に形成された隙間に充填された  
10 流体とを備え、前記軸体が、軸方向中央部に鏑状に形成されたスラスト軸部と、  
該スラスト軸部の軸方向の両側に円柱状に形成されたラジアル軸部および支持部  
とを備え、前記軸体支持部が、前記軸体挿入穴の閉塞端側を形成し、前記ラジアル  
軸部を回転自在に挿入させる小径円筒部と、前記軸体挿入穴の開放端側を形成  
し、前記スラスト軸部を回転自在に挿入させる大径円筒部と、前記軸体挿入穴の  
15 開放端を塞ぐと共に、前記支持部との間にキャピラリーシールを形成するカウン  
タープレートとを備え、前記流体と、前記スラスト軸部およびラジアル軸部の外  
面、または、これら外面に対向する前記軸体挿入穴内面の少なくとも一方に形成  
された動圧発生溝とにより構成された動圧発生部を備えることを特徴とする。

この発明に係るモータによれば、コアおよびコイルにおいて発生させた交番磁界  
20 を永久磁石に作用させることにより、ロータおよび軸体がステータおよび軸体支  
持部に対して相対的に回転する。この際には、動圧発生溝が、ラジアル軸部およ  
びスラスト軸部の外面と軸体挿入穴内面との隙間に空気、水、オイル等の流体を  
集めて動圧を発生させ、この動圧によって軸体支持部が軸体を回転可能に支持す  
る。したがって、ラジアル軸部の外面と軸体挿入穴内面との隙間に発生する動圧  
25 （ラジアル動圧）が径方向の軸受の役割を果たし、スラスト軸部の外面と軸体挿  
入穴内面との隙間に発生する動圧（スラスト動圧）が軸方向の軸受の役割を果た  
す。

また、永久磁石がコアおよびコイルの半径方向内方に設けられるため、従来の

ように、コアおよびコイルが永久磁石を固定するロータの半径方向内方に設けられることが無い。したがって、ロータの径寸法を小さく形成することが可能となる。

また、モータにおいて、前記スラスト軸部の外径寸法と、前記永久磁石の外径寸法との比が、略1対2であることを特徴とする。

この発明に係るモータによれば、スラスト軸部の外径寸法と永久磁石の外径寸法との比を略1対2としたのは、ロータが軸方向に振動することを抑制し、かつ、ロータを回転させるために要する消費電流を小さくするためである。

すなわち、モータに使用する永久磁石の外径寸法を大きくして永久磁石の体積を増加すると、永久磁石の表面に出入りする磁束量が大きくなる。このため、ロータを回転させるためのトルクは大きくなり、必要な消費電流を削減できる。ただし、永久磁石の外径寸法を大きくした場合には、前述のトルクの作用点が半径方向外方に移動するため、軸体に対するロータの直角度のずれに比例してロータの振動が大きくなってしまう。また、これとは逆に、永久磁石の外径寸法を小さくした場合には、ロータを回転させるトルクが小さくなり、必要な消費電流が大きくなってしまいが、ロータの振動を小さくすることができる。

一方、スラスト軸部の外径寸法を大きくした場合には、スラスト動圧が大きくなって軸体の剛性力が増加することになるため、ロータの振動を抑制できるが、スラスト動圧の大きさに比例して回転に対する抵抗力（スラスト軸受損）が増加するため、モータの回転に要する消費電流が増加してしまう。また、これとは逆に、スラスト軸部の外径寸法を小さくした場合には、軸体の剛性力が減少してロータの振動が大きくなってしまいが、モータの回転に必要な消費電力を減少できる。

また、前記永久磁石が、前記ロータの軸方向の表面のみに固定されると共に、前記コアおよびコイルに対向する外周面とは反対側に位置する前記永久磁石の内周面が開放されていることを特徴とする。

この発明に係るモータによれば、永久磁石の内周面に、従来のモータのように、永久磁石の内周面に出入りする磁束の方向を拘束するリターンヨークが設けられ

ていないため、永久磁石の内周面側に余剰空間が形成されることになる。そして、永久磁石の内周面と流体動圧軸受の軸体支持部の外面とが、この余剰空間を介して互いに対向して位置する構成とした場合には、略円筒状に形成される軸体支持部の円筒壁部の肉厚寸法を半径方向外方に延長して、この余剰空間を埋めることができる。これにより、モータの径寸法を増加させることなく、略円筒状に形成される軸体支持部の強度向上を図ることができる。

また、本発明に係る記録媒体駆動装置は、前記モータを備え、前記ロータが、薄板状の記録媒体を固定する固定部を備えることを特徴とする。

この発明に係る記録媒体駆動装置によれば、ロータの径寸法を小さくできるため記録媒体駆動装置の小型化を図ることができる。また、ロータの径寸法を小さくできるため、例えば、記録媒体が、中央部にロータの固定部に固定するための中央孔を有する円盤形状の所謂ディスク型記録媒体である場合には、中央孔の径寸法を小さく形成できる。したがって、記録媒体の外径寸法を大きくすることなく、各種情報を記録する部分となる記録媒体の表面面積を増加させて、記録媒体の記録容量を増やすことができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 はこの発明の一実施形態に係るモータを示す断面図である。

図 2 は図 1 のモータにおいて、流体動圧軸受を示す拡大断面図である。

図 3 は図 1 のモータにおいて、コア、コイルおよび永久磁石の位置関係を示す概略平面図である。

図 4 は従来のもータの一例を示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

図 1 から図 3 はこの発明に係る一実施形態を示す図である。この実施の形態に係るモータは、薄板の円盤状に形成された磁気記録媒体等のディスク型記録媒体を回転させる記録媒体駆動装置に適用したものである。図 1 に示すように、このモータ 1 は、ステータ 2 と、ステータ 2 に対して中心軸線 A 1 回りに回転するロ

ータ 3 と、ステータ 2 に対してロータ 3 を回転自在に支持する流体動圧軸受 4 とを備えている。

流体動圧軸受 4 は、断面略十字型の円柱状に形成された軸体 5 と、軸体 5 を回転自在に収容する断面略十字型の軸体挿入穴 7 a を有するスリーブ（軸体支持部） 7 と、軸体挿入穴 7 a と軸体 5 との隙間に充填された潤滑オイル（流体） 9 とを備えている。

軸体 5 は、図 2 に示すように、その中心軸線 A 1 方向の中央部に錨状に形成されたスラスト軸部 1 1 と、中心軸線 A 1 方向の両側に突出する略円柱状の支持部 1 3 およびラジアル軸部 1 5 とを備えており、これらスラスト軸部 1 1、支持部 1 3 およびラジアル軸部 1 5 は一体的に形成されている。

ラジアル軸部 1 5 の外周面（外面） 1 5 a には、ヘリングボーンと呼ばれる形状の動圧発生溝 1 7 が複数形成されている。また、スラスト軸部 1 1 の表面（外面） 1 1 a および裏面（外面） 1 1 b には、スパイラル形状の動圧発生溝（図示せず）が複数形成されている。

これら動圧発生溝は、軸体 5 を中心軸線 A 1 回りに回転させた際に、潤滑オイル 9 を集めて動圧を発生させ、スリーブ 7 により軸体 5 を回転可能に支持するものである。すなわち、ラジアル軸部 1 5 の動圧発生溝 1 7 において発生する潤滑オイル 9 の動圧（ラジアル動圧）が軸体 5 の径方向の軸受の役割を果たし、スラスト軸部 1 1 の動圧発生溝において発生する潤滑オイル 9 の動圧（スラスト動圧）が軸体 5 の中心軸線 A 1 方向の軸受の役割を果たしている。これら潤滑オイル 9 および動圧発生溝により動圧発生部 2 0 が構成されている。

スリーブ 7 は、有底略円筒状のスリーブ本体 2 1 と、軸体 5 の支持部 1 3 を突出させた状態で、軸体 5 との間に隙間を空けてスリーブ本体 2 1 の開放端を塞ぐカウンタプレート 2 3 とから構成されている。スリーブ本体 2 1 は、非磁性材料であるオーステナイト系ステンレスにより形成されており、小径円筒部 2 5 と大径円筒部 2 7 とから構成されている。

小径円筒部 2 5 は、軸体挿入穴 7 a のうち閉塞端側を形成する穴 2 6 を有しており、この穴 2 6 にはラジアル軸部 1 5 を挿入できるようになっている。なお、

軸体 5 が回転した際には、この穴 2 6 の内周面（内面） 2 6 a とラジアル軸部 1 5 の外周面 1 5 a との隙間 R 3 に潤滑オイル 9 が集められてラジアル動圧が発生する。

大径円筒部 2 7 は、軸体挿入穴 7 a の開放端側を形成する貫通孔 2 8 を有して  
5 おり、この貫通孔 2 8 にはスラスト軸部 1 1 を挿入できるようになっている。

これら小径円筒部 2 5 および大径円筒部 2 7 は、一体的に形成されている。

カウンタープレート 2 3 は、略円盤状に形成されており、その中心軸線 A 1 方向に支持部 1 3 を挿入するための貫通孔 2 4 が形成されている。この貫通孔 2 4 は、小径円筒部 2 5 の穴 2 6 および大径円筒部 2 7 の貫通孔 2 8 と共に軸体挿入  
10 穴 7 a を構成している。また、このカウンタープレート 2 3 と支持部 1 3 との間にはキャピラリーシールが施されており、このキャピラリーシールにより軸体 5 と軸体挿入穴 7 a との隙間から潤滑オイル 9 が漏出しないようになっている。

なお、軸体 5 が回転した際には、スラスト軸部 1 1 の表面 1 1 a と、この表面 1 1 a に対向するカウンタープレート 2 3 の裏面（内面） 2 3 a との隙間 R 1、  
15 およびスラスト軸部 1 1 の裏面 1 1 b と、この裏面 1 1 b に対向する小径円筒部 2 5 の軸方向の端面（内面） 2 5 a との隙間 R 2 に、潤滑オイル 9 が集められてスラスト動圧が発生する。

ステータ 2 は、図 1 に示すように、浅底の略円筒状に形成されたベース部材 3 1 と、ベース部材 3 1 の内周面 3 1 a に固定された複数のコア 3 3 と、各コア 3  
20 3 に巻き付けられたコイル 3 5 とを備えている。ベース部材 3 1 は、非磁性材料であるアルミニウムにより形成されている。また、ベース部材 3 1 の底壁部 3 2 の中央部には、中心軸線 A 1 を中心とした穴 3 2 a が形成されており、この穴 3 2 a に軸受部 4 のスリーブ本体 2 1 が固定されるようになっている。

各コア 3 3 は、ベース部材 3 1 の内周面 3 1 a から半径方向内方に突出してお  
25 り、図 3 に示すように、コイル 3 5 を巻回するための電機子 3 7 と、電機子 3 7 の半径方向内方側に位置する先端部に形成された磁極片 3 9 とを備えている。磁極片 3 9 は、電機子 3 7 よりも周方向に幅広く形成されており、後述する永久磁石 4 5 との隙間における磁束分布を所要の形に近づける役割を果たしている。コ

イル 3 5 は、図示しない電源と電氣的に接続されており、これらコア 3 3 およびコイル 3 5 により交番磁界が形成できるようになっている。

図 1 に示すように、ロータ 3 は、有底略円筒状に形成されており、磁性を有するステンレスにより形成されている。ロータ 3 の底壁部 4 1 の中央部には、中心軸線 A 1 を中心とした貫通孔 4 1 a が形成されており、軸受部 4 の支持部 1 3 に固定されている。ロータ 3 の底壁部 4 1 の周縁から突出する円筒壁部 4 3 の先端部には、中心軸線 A 1 方向に面する円環状の表面 4 3 a が形成されている。このロータ 3 は、その表面 4 3 a がベース部材 3 1 の底壁部 3 2 の内面 3 2 b に対向するように配置されている。また、この円筒壁部 4 3 の表面 4 3 a には、円環状に形成された永久磁石 4 5 が接着剤等により固定されている。

永久磁石 4 5 は、図 1, 3 に示すように、円環状に複数の磁極を配列し、これら各磁極の磁束方向が永久磁石 4 5 の径方向と略一致する所謂ラジアル異方性もしくは等方性のネオジウム磁石である。この永久磁石 4 5 は、円筒壁部 4 3 の表面 4 3 a のみに固定されており、その内周面 4 5 b が開放されている。すなわち、コア 3 3 およびコイル 3 5 に対向する外周面 4 5 a の反対側に位置する永久磁石 4 5 の内周面 4 5 b には、従来のモータのように、内周面 4 5 b に出入りする磁束の方向を拘束するリターンヨークが設けられていない。

このため、永久磁石 4 5 の内周面 4 5 b 側には、このリターンヨーク分の余剰空間が形成されることになるが、この余剰空間を埋めるように、永久磁石 4 5 の内周面 4 5 b に対向するスリーブ 7 の円筒壁部の肉厚寸法を半径方向外方に延長することができる。

この永久磁石 4 5 の外径寸法と流体動圧軸受 4 のスラスト軸部 1 1 の外径寸法との比は、略 2 対 1 となっている。ここで、比率を略 1 対 2 としたのは、ロータ 3 が軸方向に振動することを抑制し、かつ、ロータ 3 を回転させるために要する消費電流を小さくするためである。

すなわち、永久磁石 4 5 の外径寸法を大きくして永久磁石 4 5 の体積を増加すると、永久磁石 4 5 の外周面 a に出入りする磁束量が大きくなる。このため、ロータ 3 を回転させるためのトルクは大きくなり、必要な消費電流を削減できる。

ただし、永久磁石 4 5 の外径寸法を大きくした場合には、前述のトルクの作用点が半径方向外方に移動するため、軸体 5 に対するロータ 3 の直角度のずれに比例してロータ 3 の振動が大きくなってしまう。また、これとは逆に、永久磁石 4 5 の外径寸法を小さくした場合には、ロータ 3 を回転させるトルクが小さくなり、  
5 必要な消費電流が大きくなってしまいが、ロータ 3 の振動を小さくすることができる。

一方、スラスト軸部 1 1 の外径寸法を大きくした場合には、スラスト動圧が大きくなって軸体 5 の剛性力が増加することになるため、ロータ 3 の振動を抑制できるが、スラスト動圧の大きさに比例して回転に対する抵抗（スラスト軸受  
10 損）が増加するため、モータ 1 の回転に要する消費電流が増加してしまう。また、これとは逆に、スラスト軸部 1 1 の外径寸法を小さくした場合には、軸体の剛性力が減少してロータ 3 の振動が大きくなってしまいが、モータ 1 の回転に必要な消費電力を減少できる。

ロータ 3 の底壁部 4 1 の周縁には、ディスク型記録媒体（記録媒体） 5 0 を支持するための段部（固定部） 4 1 b が形成されている。この段部 4 1 b にディスク型記録媒体 5 0 の中央に形成された中央孔 5 0 a を嵌め込むことにより、ディスク型記録媒体 5 0 が、ロータ 3 および軸体 5 と共に中心軸線 A 1 回りに回転  
15 することができるようになっている。

この段部 4 1 b を有するロータ 3 を備えたモータ 1 により記録媒体駆動装置 6  
20 0 が構成されることになる。

このように構成された記録媒体駆動装置 6 0 によりディスク型記録媒体 5 0 を回転させる際には、コア 3 3 およびコイル 3 5 において交番磁界を発生させ、この交番磁界を永久磁石 4 5 に作用させてロータ 3 を回転させる。この際には、軸体 5 が中心軸線 A 1 回りに回転し、動圧発生部 2 0 において発生するラジアル動  
25 圧およびスラスト動圧によってスリーブ 7 が軸体 5 およびロータ 3 を回転可能に支持する。

上記のように、このモータ 1 によれば、永久磁石 4 5 がコア 3 3 およびコイル 3 5 の半径方向内方側に設けられる構成となっているため、従来のモータように

、コア 3 3 およびコイル 3 5 がロータ 3 の半径方向内方に設けられることが無い。  
。したがって、従来のモータよりも、ロータ 3 の径寸法を小さく形成することが  
でき、モータ 3 の小型化を図ることができる。

また、スラスト軸部 1 1 の外径寸法と永久磁石 4 5 の外径寸法との比を略 1 対  
5 2 とすることにより、スラスト軸部の外径寸法と永久磁石の外径寸法との比を略  
1 対 2 とすることにより、ロータ 3 が軸方向に振動することを抑制できると共に  
、ロータ 3 を回転させるために要する消費電流を小さくすることができる。

また、リターンヨーク分の余剰空間をスリーブ 7 の円筒壁部により埋めること  
で、モータ 1 の径寸法を増加させることなく、スリーブ 7 の強度向上を図り、モ  
10 ータ 1 の信頼性を向上させることができる。

さらに、このモータ 1 が、ディスク型記録媒体 5 0 を回転させる記録媒体駆動  
装置 6 0 に適用される場合には、ロータ 3 の外径寸法を小さくできるため、記録  
媒体駆動装置 6 0 の小型化を図ることができる。

さらに、ロータ 3 の径寸法を小さくできるため、ディスク型記録媒体 5 0 の中  
15 央港 5 0 a を小さく形成できる。したがって、ディスク型記録媒体 5 0 の外径寸  
法を大きくすることなく、記録する領域であるディスク型記録媒体 5 0 の表面の  
面積を増加させて、その記録容量を増やすことができる。

また、ロータ 3 の振動を抑制できるため、ディスク型記録媒体 5 0 を回転させ  
た際に、ディスク型記録媒体 5 0 が安定して回転することになるため、ディス  
20 ク型記録媒体 5 0 に記録を書き込む際、もしくは、ディスク型記録媒体 5 0 から記  
録を読み出す際の不具合を防止することができる。

さらに、軸方向の動圧発生部 2 0 を構成する動圧発生溝を、スラスト軸部 1 1  
の表面 1 1 a および裏面 1 1 b に形成するとしたが、これに限ることはなく、ス  
ラスト軸部 1 1 の表面 1 1 a および裏面 1 1 b に対向するカウンタープレート 2  
25 3 の裏面 a や小径円筒部 2 5 の軸方向端面 2 5 a に形成してもよい。

また、径方向の動圧発生部 2 0 を構成する動圧発生溝 1 7 を、ラジアル軸部 1  
5 の外周面 1 5 a に形成するとしたが、これに限ることはなく、ラジアル軸部 1  
5 の外周面 1 5 a に対向する小径円筒部 2 5 の内周面 2 6 a に形成してもよい。

さらに、軸体挿入穴 7 a と軸体 5 との隙間には、動圧発生部 2 0 を構成する潤滑オイル 9 が充填されるとしたが、これに限ることはなく、少なくとも空気、気体、水等の流体が充填されていればよい。

5 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

### 産業上の利用可能性

10 以上説明したように、本発明によれば、永久磁石をコアおよびコイルの半径方向内方に設けることによりロータの径寸法を小さく形成できるため、モータの小型化を図ることができる。

また、スラスト軸部の外径寸法と永久磁石の外径寸法との比を略 1 対 2 とすることにより、ロータが軸方向に振動することを抑制できると共に、ロータを回転させるために要する消費電流を小さくすることができる。

15 さらに、リターンヨーク分の余剰空間を軸体支持部の円筒壁部により埋める場合には、軸体支持部の強度向上を図り、モータの信頼性を向上させることができる。

また、このモータを記録媒体駆動装置に設けた場合には、記録媒体駆動装置の小型化を図ることができる。さらに、記録媒体が所謂ディスク型記録媒体である  
20 場合には、その外径寸法を大きくすることなく、記録媒体の表面積を増加させて記録容量を増やすことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. コアおよびコイルを有するステータと、該ステータの半径方向内方に前記コアおよびコイルに対向して円環状に配列された永久磁石を有するロータと、前記  
5 ステータに対して前記ロータを回転自在に支持する流体動圧軸受とを備え、前記流体動圧軸受が、前記ロータに固定される軸体と、閉塞端を有し、前記軸体を回転自在に収容する軸体挿入穴を形成した前記ステータに固定される軸体支持部と、前記軸体と前記軸体挿入穴との間に形成された隙間に充填された流体とを備え、前記軸体が、軸方向中央部に鏑状に形成されたスラスト軸部と、該スラスト軸部  
10 の軸方向の両側に円柱状に形成されたラジアル軸部および支持部とを備え、前記軸体支持部が、前記軸体挿入穴の閉塞端側を形成し、前記ラジアル軸部を回転自在に挿入させる小径円筒部と、前記軸体挿入穴の開放端側を形成し、前記スラスト軸部を回転自在に挿入させる大径円筒部と、前記軸体挿入穴の開放端を塞ぐと共に、前記支持部との間にキャピラリーシールを形成するカウンタプレートと  
15 を備え、前記流体と、前記スラスト軸部およびラジアル軸部の外面、または、これら外面に対向する前記軸体挿入穴内面の少なくとも一方に形成された動圧発生溝とにより構成された動圧発生部を備えることを特徴とするモータ。

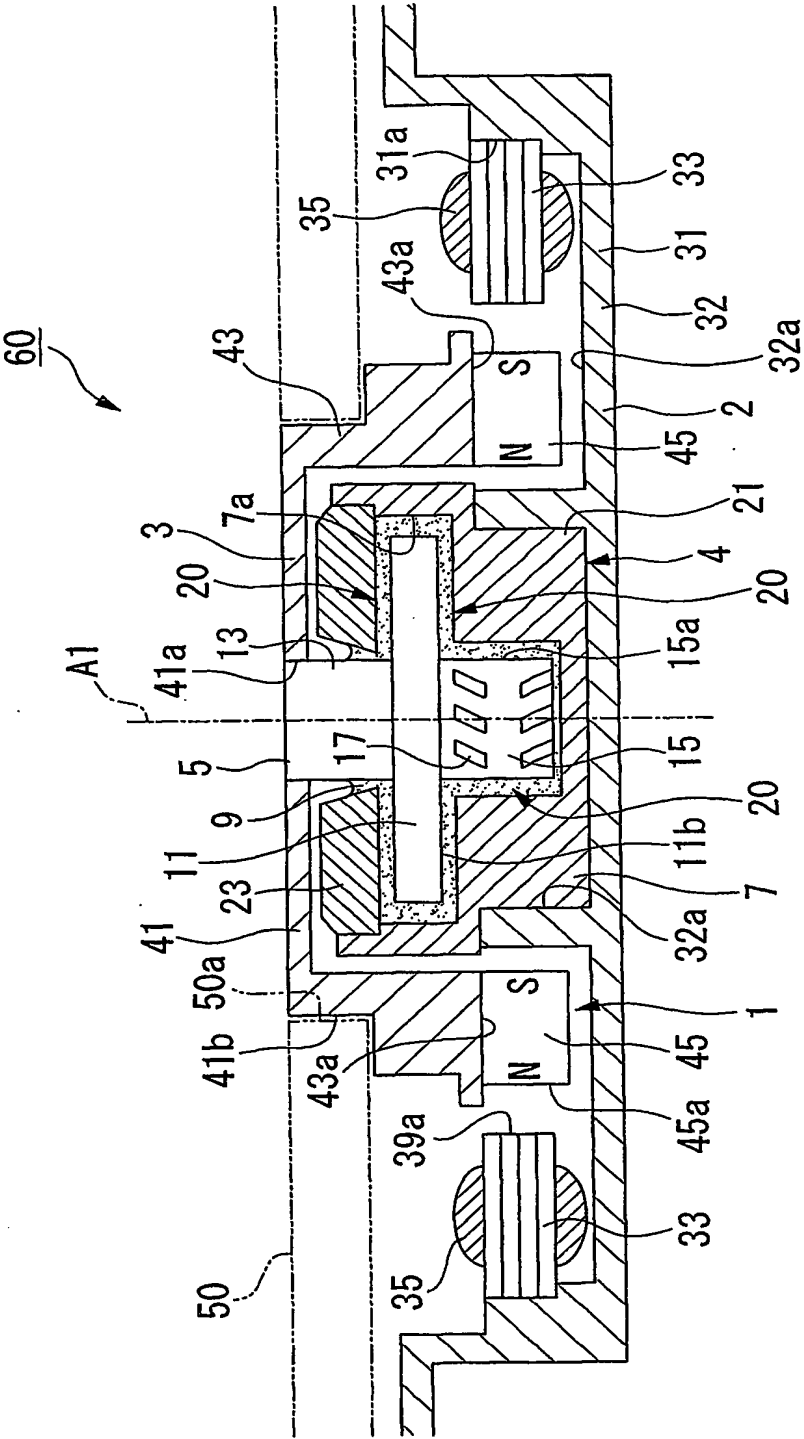
2. 前記スラスト軸部の外径寸法と、前記永久磁石の外径寸法との比が、略 1 対  
20 2であることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ。

3. 前記永久磁石が、前記ロータの軸方向の表面のみに固定されると共に、前記コアおよびコイルに対向する外周面とは反対側に位置する前記永久磁石の内周面が開放されていることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ。

25

4. 請求項 1 に記載のモータを備え、前記ロータが、薄板状の記録媒体を固定する固定部を備えることを特徴とする記録媒体駆動装置。

図 1



2/3

図 2

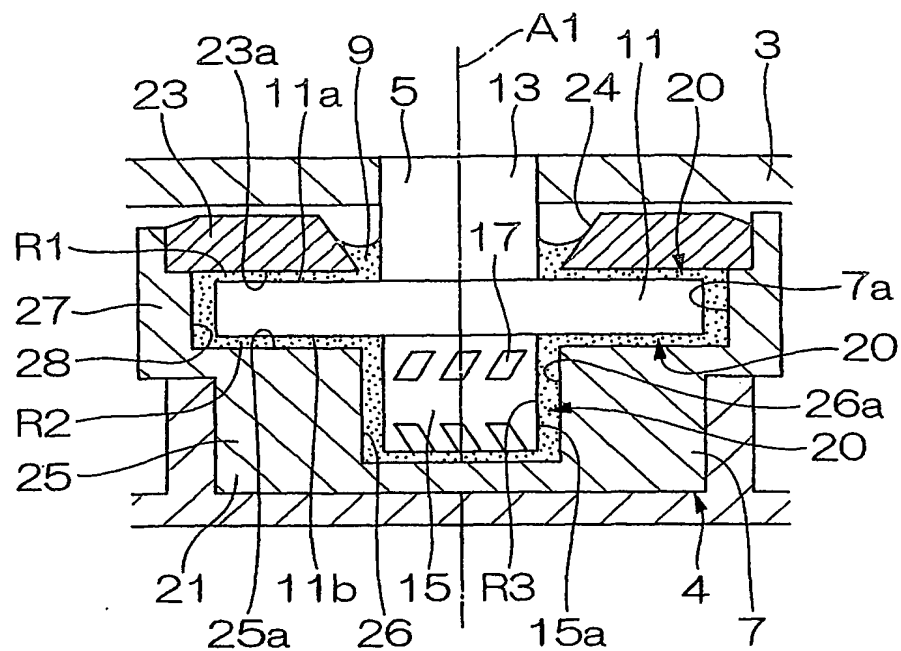


図 3

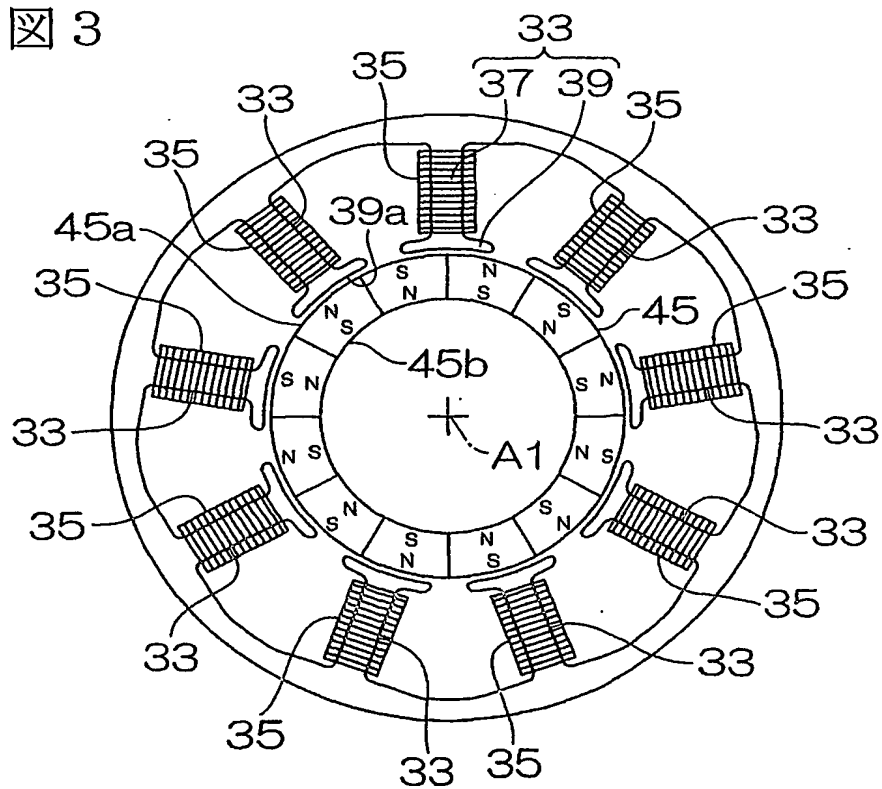
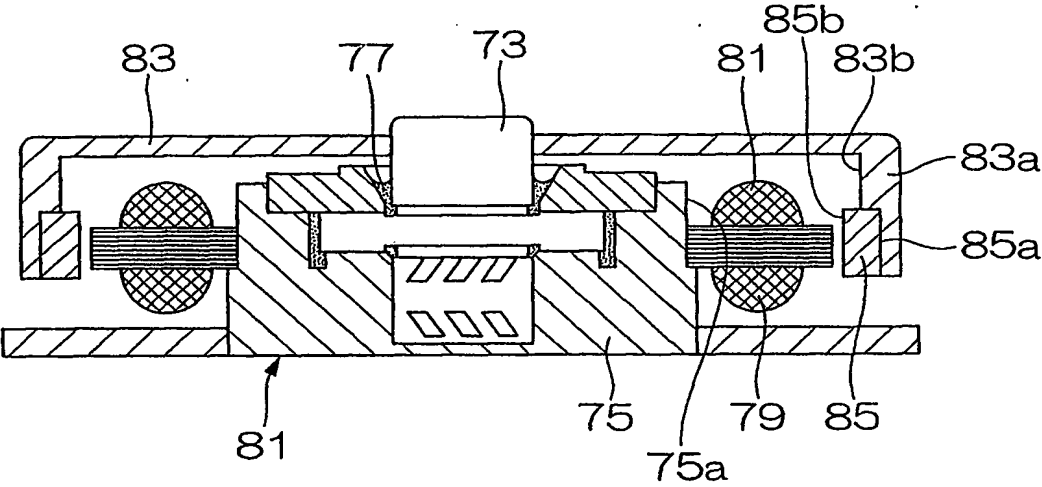


図 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03320

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02K7/08, F16C17/10, 33/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02K7/08, F16C17/10, 33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-49828 A (Seiko Instruments Inc.), 21 February, 2003 (21.02.03), Par. Nos. [0014] to [0026]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-4
Y	JP 2001-69704 A (Seiko Instruments Inc.), 16 March, 2001 (16.03.01), Par. Nos. [0013] to [0029]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 3184795 B2 (Seiko Instruments Inc.), 09 July, 2001 (09.07.01), Par. Nos. [0012] to [0018]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
05 June, 2003 (05.06.03)

Date of mailing of the international search report  
17 June, 2003 (17.06.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/03320

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-33725 A (Canon Inc.); 09 February, 2001 (09.02.01), Par. Nos. [0032] to [0034]; Fig. 2 (Family: none)	1-4

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/03320

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02K7/08  
F16C17/10, 33/10

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02K7/08  
F16C17/10, 33/10

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-49828 A (セイコーインスツルメンツ株式会社), 2003.02.21, 段落番号0014-0026及び図1-5 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2001-69704 A (セイコーインスツルメンツ株式会社), 2001.03.16, 段落番号0013-0029及び図1-3 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.06.03

国際調査報告の発送日

17.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

里手木 亨 印

3V 8012

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3184795 B2 (セイコーインスツルメンツ株式会社) , 2001. 07. 09, 段落番号0012-0018及び図1-4 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2001-33725 A (キャノン株式会社) , 2001. 02. 09, 段落番号0032-0034及び図2 (ファミリーなし)	1-4